

**Anschlußplatte einer hydrostatischen Maschine und
Verfahren zur Herstellung der Anschlußplatte**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer
5 Anschlußplatte sowie die Anschlußplatte einer
hydrostatischen Maschine, insbesondere einer
Axialkolbenmaschine.

Beispielsweise wird in der DE 199 14 268 A1 eine
10 Anschlußplatte in einer Axialkolbenmaschine in
Schrägachsenbauweise verwendet. Die Anschlußplatte
verschließt einen ellipsenförmigen Gehäuseabschnitt. Ein
als bikonvex geformte Steuerlinse ausgeformter
Steuerkörper ist in einem kreisbahnförmigen Stütz- und
15 Schwenklager in der Anschlußplatte verschiebbar
angeordnet. Der Steuerkörper weist Öffnungen auf zur
Durchleitung von Hydraulikmedium.

Weiterhin ist aus der DE 44 23 023 A1 eine
20 Axialkolbenmaschine in Schrägscheibenbauweise mit und
verstellbarem Verdrängungsvolumen bekannt. Auch die hierin
beschriebene Maschine verwendet eine Anschlußplatte die
dort Anschlußblock genannt wird.

25 Herkömmlicherweise werden solche oben erwähnten
Anschlußplatten aus einzeln zu plattenförmig gegossenen
oder geschmiedeten Rohlingen gefertigt.

Nachteilig dabei ist die relativ kostenintensive
30 Herstellung solcher plattenförmiger Halbzeuge mit vielen
und energieintensiven Verarbeitungsschritten. Der
Herstellungsaufwand, die Herstellungskosten und die
Herstellungszeit der Anschlußplatte ist dadurch deutlich
erhöht. Insbesondere die Dicke der Anschlußplatte kann nur
35 durch hohen Aufwand im Herstellungsverfahren,
beispielsweise durch eine neue Gießform oder ein neues
Gesenk, verändert werden.

Es ist die Aufgabe der Erfindung ein einfaches, flexibles und preisgünstiges Herstellungsverfahren für eine Anschlußplatte einer hydrostatische Maschine zu schaffen, die den Aufwand zur Herstellung einer solchen
5 Anschlußplatte und die Anzahl der Verarbeitungsschritte verringert, und eine Anschlußplatte zu beschreiben, die kostengünstig und mit geringem Aufwand gefertigt werden kann.

10 Die Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Gegenstands der Anschlußplatte durch die Merkmale des Anspruchs 9 gelöst.

15 Bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren zur Herstellung einer Anschlußplatte wird der als Zwischenschritt zur Herstellung der Anschlußplatte entstehende Anschlußplatten-Rohling von einem Strangprofil abgelängt und nicht einzeln, wie in herkömmlichen
20 Herstellungsverfahren, gegossen oder geschmiedet.

Die in den Unteransprüchen ausgeführten Maßnahmen betreffen vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens und der
25 erfindungsgemäßen Anschlußplatte.

Insbesondere ist es vorteilhaft, das Strangprofil durch Gießen oder Pressen herzustellen. Das Strangprofil kann dadurch besonders einfach und kostengünstig hergestellt
30 werden.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das Strangprofil zumindest teilweise aus Aluminium, Kupfer oder Eisen besteht oder aus einer Legierung mit zumindest einem
35 dieser Metalle. Die Anschlußplatte kann dadurch einfach mit den gewünschten Materialeigenschaften hergestellt werden.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn sich das Strangprofil im Querschnitt mit der Kontur der fertigen Anschlußplatte deckt. Der von dem Strangprofil abgelängte Anschlußplatten-Rohling muß in seiner Kontur dann nicht
5 mehr nachbearbeitet werden.

Vorteilhaft ist es zudem, wenn das Strangprofil zu zumindest zwei Anschlußplatten-Rohlingen abgelängt wird. Dadurch wird das Herstellungsverfahren deutlich einfacher,
10 da aus einem Strangprofil mehrere Anschlußplatten-Rohlinge in einfacher Weise erzeugt werden können.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anschlußplatte ist in der Zeichnung dargestellt und wird
15 in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematisch dargestellte hydrostatische Maschine mit Anschlußplatte nach dem Stand der
20 Technik,

Fig. 2 ein Strangprofil mit drei abgelängten Anschlußplatten-Rohlingen zur Beschreibung des
erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens und

25 Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anschlußplatte.

Bevor die erfindungsgemäße Anschlußplatte und das
30 erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung der Anschlußplatte anhand der Figuren 2 und 3 beschrieben werden, wird anhand der Fig. 1 eine hydrostatische Maschine mit einer Anschlußplatte gemäß dem Stand der Technik zum besseren Verständnis der Erfindung erläutert.

35 Die in der Fig. 1 dargestellte Axialkolbenmaschine ist in Schrägscheibenbauweise mit verstellbarem Verdrängungsvolumen und einer Stromrichtung ausgeführt und umfaßt in bekannter Weise als wesentliche Bauteile ein

hohlzylindrisches Gehäuse 1 mit einem stirnseitig offenen Ende (oberes Ende in Figur 1), einer am Gehäuse 1 befestigten, dessen offenes Ende verschließenden Anschlußplatte 2, eine Hub- oder Schrägscheibe 3, einen Steuerkörper 4, eine Triebwelle 5, eine Zylindertrommel 6 und im dargestellten Ausführungsbeispiel einen optionalen Kühlkreislauf 7.1.

Die Schrägscheibe 3 ist als sogenannte Schwenkwiege mit halbzyklindrischem Querschnitt ausgebildet und stützt sich mit zwei, mit gegenseitigem Abstand parallel zur Schwenkrichtung verlaufenden Lagerflächen unter hydrostatischer Entlastung an zwei entsprechend geformten Lagerschalen 8 ab, die an der Innenfläche der der Anschlußplatte 2 gegenüberliegenden Gehäuse-Stirnwand 9 befestigt sind. Die hydrostatische Entlastung erfolgt in bekannter Weise über Drucktaschen 10, die in den Lagerschalen 8 ausgebildet sind und über Anschlüsse 11 mit Druckmittel versorgt werden. Eine in einer Ausbuchtung einer zylindrischen Gehäusewandung 12 untergebrachte Stelleinrichtung 13 greift über einen sich in Richtung der Anschlußplatte 2 erstreckenden Arm 14 an der Schrägscheibe 3 an und dient zum Verschwenken derselben um eine zur Schwenkrichtung senkrechte Schwenkachse.

Der Steuerkörper 4 ist an der dem Gehäuse-Innenraum zugewandten Innenfläche der Anschlußplatte 2 befestigt und mit zwei durchgehenden Öffnungen 15 in Form von nierenförmigen Steuerschlitzen versehen, die über einen Druckkanal 16D bzw. Saugkanal 16S in der Anschlußplatte 2 an eine nicht gezeigte Druck- und Saugleitung angeschlossen sind. Der Druckkanal 16D weist einen kleineren Strömungsquerschnitt als der Saugkanal 16S auf. Die dem Gehäuse-Innenraum zugewandte und sphärisch ausgebildete Steuerfläche des Steuerkörpers 4 dient als Lagerfläche für die Zylindertrommel 6.

Die Triebwelle 5 ragt durch eine Durchgangsbohrung in der Gehäuse-Stirnwand 9 in das Gehäuse 1 hinein und ist

mittels eines Lagers 17 in dieser Durchgangsbohrung sowie mittels eines weiteren Lagers 18 in einem engeren Bohrungsabschnitt einer endseitig erweiterten Sackbohrung 19 in der Anschlußplatte 2 und einem an diesen
5 engeren Bohrungsabschnitt angrenzenden Bereich einer zentrischen Durchgangsbohrung 20 im Steuerkörper 4 drehbar gelagert. Die Triebwelle 5 durchsetzt im Inneren des Gehäuses 1 weiterhin eine zentrische Durchgangsbohrung 21 in der Schrägscheibe 3, deren Durchmesser entsprechend dem
10 größten Schwenkausschlag der Schrägscheibe 3 bemessen ist, sowie eine zentrische Durchgangsbohrung in der Zylindertrommel 6 mit zwei Bohrungsabschnitten.

Einer dieser Bohrungsabschnitte ist in einer an der
15 Zylindertrommel 6 angeformten, über deren der Schrägscheibe 3 zugewandte Stirnseite 22 hinausragenden hülsenförmigen Verlängerung 23 ausgebildet, über die die Zylindertrommel 6 mittels einer Keilnut-Verbindung 24 drehfest mit der Triebwelle 5 verbunden ist. Der
20 verbleibende Bohrungsabschnitt ist mit konischem Verlauf ausgebildet. Er verjüngt sich ausgehend von seinem Querschnitt größten Durchmessers nahe dem ersten Bohrungsabschnitt bis zu seinem Querschnitt kleinsten Durchmessers nahe der am Steuerkörper 4 anliegenden Stirn-
25 oder Lagerfläche der Zylindertrommel 6. Der von der Triebwelle 5 und diesem konischen Bohrungsabschnitt definierte ringförmige Raum ist mit dem Bezugszeichen 25 bezeichnet.

30 Die Zylindertrommel 6 weist allgemein axial verlaufende, abgestufte Zylinderbohrungen 26 auf, die gleichmäßig auf einem zur Triebwellenachse koaxialen Teilkreis angeordnet sind. Die Zylinderbohrungen 26 münden an der Zylindertrommel-Stirnseite 22 direkt und an der dem
35 Steuerkörper 4 zugewandten Zylindertrommel-Lagerfläche über Mündungskanäle 27 auf dem gleichen Teilkreis wie die Steuerschlitze aus. In die an der Zylindertrommel-Stirnseite 22 direkt ausmündenden Zylinderbohrungsabschnitte größeren Durchmessers ist je eine Laufbuchse 28

eingesetzt. Die Zylinderbohrungen 26 einschließlich der Laufbuchsen 28 sind hier als Zylinder bezeichnet. Innerhalb dieser Zylinder verschiebbar angeordnete Kolben 29 sind an ihren der Schrägscheibe 3 zugewandten Enden mit Kugelköpfen 30 versehen, die in Gleitschuhen 31 gelagert und über diese an einer an der Schrägscheibe 3 befestigten ringförmigen Gleitscheibe 32 hydrostatisch gelagert sind. Jeder Gleitschuh 31 ist an seiner der Gleitscheibe 32 zugewandten Gleitfläche mit je einer nicht gezeigten Drucktasche versehen, die über eine Durchgangsbohrung 33 im Gleitschuh 31 an einen abgestuften axialen Durchgangskanal 34 im Kolben 29 angeschlossen und auf diese Weise mit dem vom Kolben 29 in der Zylinderbohrung 26 abgegrenzten Arbeitsraum des Zylinders verbunden ist. In jedem axialen Durchgangskanal 34 ist im Bereich des zugeordneten Kugelkopfes 30 eine Drossel ausgebildet. Ein mittels der Keilnut-Verbindung 24 axial verschiebbar auf der Triebwelle 5 angeordneter und durch eine Feder 35 in Richtung der Schrägscheibe 3 beaufschlagter Niederhalter 36 hält die Gleitschuhe 31 in Anlage an die Gleitscheibe 32.

Der im Gehäuse-Innenraum von den darin aufgenommenen Bauteilen 3 bis 6 etc. nicht eingenommene Raum dient als Leckraum 37, der das im Betrieb der Axialkolbenmaschine durch sämtliche Spalte, wie zum Beispiel zwischen den Zylindern und den Kolben 29, dem Steuerkörper 4 und der Zylindertrommel 6, der Schrägscheibe 3 und der Gleitscheibe 32 sowie den Lagerschalen 8 etc., austretende Leckfluid aufnimmt.

Die Funktion der vorstehend beschriebenen Axialkolbenmaschine ist allgemein bekannt und in nachstehender Beschreibung bei Einsatz als Pumpe auf das wesentliche beschränkt.

Die Axialkolbenmaschine ist für den Betrieb mit Öl als Fluid vorgesehen. Über die Triebwelle 5 wird die Zylindertrommel 6 mitsamt den Kolben 29 in Drehung

- versetzt. Wenn durch Betätigung der Stelleinrichtung 13 die Schrägscheibe 3 in eine Schrägstellung gegenüber der Zylindertrommel 6 verschwenkt ist, vollführen sämtliche Kolben 29 Hubbewegungen. Bei Drehung der Zylindertrommel 6 um 360° durchläuft jeder Kolben 29 einen Saug- und einen Kompressionshub, wobei entsprechende Ölströme erzeugt werden, deren Zu- und Abführung über die Mündungskanäle 27, die Steuerschlitze 15 und den Druck- und Saugkanal 16D, 16S erfolgen. Dabei läuft während des Kompressionshubs jedes Kolbens 29 Drucköl von dem betreffenden Zylinder über den axialen Durchgangskanal 34 und die Durchgangsbohrung 33 im zugeordneten Gleitschuh 31 in dessen Drucktasche und baut ein Druckfeld zwischen der Gleitscheibe 32 und dem jeweiligen Gleitschuh 31 auf, das als hydrostatisches Lager für Letzteren dient. Ferner wird Drucköl über die Anschlüsse 11 den Drucktaschen 10 in den Lagerschalen 8 zur hydrostatischen Abstützung der Schrägscheibe 3 zugeführt.
- Der im dargestellten Ausführungsbeispiel vorhandene, aber im Rahmen der vorliegenden Erfindung keineswegs notwendige Kühlkreislauf 7.1 ist an den Leckraum 37 angeschlossen und umfaßt den konischen ringförmigen Raum 25 (sogenannter Leckfluid-Aufnahmeraum), die Durchgangsbohrung 20 im Steuerkörper 4, die Sackbohrung 19 (sogenannter weiterer Leckfluid-Aufnahmeraum), eine diesen mit dem Leckraum 37 verbindende Anschlußleitung 38, die in einer umlaufenden Rinne 39 in der Innenfläche der Anschlußplatte 2 ausmündet, sowie den Zylindern 26, 28 umlaufend zugeordnete Kühlbereiche, die über Zulaufkanäle 40 an den konischen ringförmigen Raum 25 angeschlossen sind und über Ablaufkanäle 41 an der zylindrischen Begrenzungsfläche 42 der Zylindertrommel 6 in den Leckraum 37 ausmünden. Sämtliche Zulaufkanäle 40 münden in den konischen ringförmigen Raum 25 an dessen Querschnitt größten Durchmessers ein und verlaufen ebenso wie sämtliche Ablaufkanäle 41 im wesentlichen radial durch die Zylindertrommel 6.

In der Ausgestaltung nach Fig. 1 ist jedem Zylinder ein Kühlbereich in Form eines Ringraumes 43 zugeordnet, der als umlaufende Nut in der Wandung des Zylinderbohrungs-Abschnitts größeren Durchmessers ausgebildet und von der Laufbuchse 28 abgedeckt ist. Der Ringraum 43 erstreckt sich von nahe dem Ausmündungsbereich der Zylinderbohrung 26 über etwa zwei Drittel der Länge derselben in Richtung der Mündungskanäle 27 und stellt somit einen der oberen Totpunktlage des Kolbens 29 zugeordneten oberen Kühlbereich dar. Je ein Zulaufkanal 40 und ein Ablaufkanal 41 münden etwa mittig in den Ringraum 43 ein und verlaufen coaxial zueinander.

Nachdem vorstehend eine übliche Axialkolbenmaschine beschrieben wurde, wird nun auf die erfindungsgemäßen Besonderheiten eingegangen.

Fig. 2 zeigt ein Strangprofil 44 von dem in einem erfinderischen Verfahrensschritt die ersten drei Anschlußplatten-Rohlinge 45 abgelängt sind. Das Strangprofil weist einen entlang seiner Längsachse durchgehend gleichen Querschnitt auf und ist entsprechend der gewünschten Kontur der fertigen Anschlußplatte 2 geformt. Dadurch können aufwendige spätere Bearbeitungsschritte zur Formgebung der Kontur der Anschlußplatte 2 entfallen. Das Strangprofil 44 wird zu mehreren Anschlußplatten-Rohlingen 45 gleicher oder verschiedener Stärke bzw. Dicke abgelängt. Dadurch ist es sehr einfach möglich, Anschlußplatten-Rohlinge 45 zur Herstellung von Anschlußplatten 2 für unterschiedliche Ausführungen hydrostatischer Maschinen, insbesondere für Pumpen unterschiedlicher Leistung, herzustellen.

Die Anschlußplatten-Rohlinge 45 sind beispielsweise durch Sägen oder Wasserstrahlschneiden vom Strangprofil 44 abgetrennt. Je nach Material des Strangprofils 44, der notwendigen Genauigkeit und der gewünschten Stückzahlen der Anschlußplatten 2 können auch andere Trennverfahren angewandt werden, beispielsweise Laserschneiden oder ein

Ausbrennverfahren. In dem in Fig. 2 dargestellten Herstellungsschritt werden die Anschlußplatten-Rohlinge 45 rechtwinklig zu der Längsachse des Strangprofils 44 abgetrennt, so daß die beiden rechtwinklig zur Längsachse der Anschlußplatten-Rohlinge 45 liegenden Flächen parallel verlaufen. Beispielsweise können die Anschlußplatten-Rohlinge 45 auch durch einen schrägen Schnitt vom Strangprofil 44 abgetrennt bzw. abgelängt werden, wodurch der Anschlußplatten-Rohling 45 bzw. die Anschlußplatte 2 keilförmig bzw. konkav geformt wird. Das Strangprofil 44 besteht vorzugsweise zumindest teilweise aus Aluminium, Eisen oder Kupfer oder einer entsprechenden Legierung.

Je nach erforderlicher Stückzahl der Anschlußplatten 2 und den gewünschten Materialeigenschaften, wird das Strangprofil 44 beispielsweise durch Gießen oder Pressen hergestellt. Das Strangprofil 44 ist folglich beispielsweise als Stranggußprofil 44 oder als Strangpreßprofil 44 ausgeführt bzw. hergestellt.

Fig. 3 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anschlußplatte 2. Die Anschlußplatte 2 ist in einem erfindungsgemäßen Verfahrensschritt zuerst von dem Strangprofil 44 mit einem rechtwinklig zur Längsachse des Strangprofils 44 verlaufenden Schnitt vom Strangprofil 44 abgelängt worden. In einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahrensschritt ist der dabei entstandene Anschlußplatten-Rohling 45 weiterverarbeitet worden. Im hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind der Druckkanal 16D, der Saugkanal 16S und mehrere andere Öffnungen 46, welche beispielsweise Bestandteil einer Schraubverbindung sein können, durch Bohren in den Anschlußplatten-Rohling 45 eingebracht. In der Weiterverarbeitung können beispielsweise auch die Anschlußleitung 38, die Sackbohrung 19 und die Rinne 39 in den Anschlußplatten-Rohling 45 eingebracht werden.

Die durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellte Anschlußplatte 2 kann sehr kostengünstig und schnell auch

in verschiedenen Stärken bzw. Dicken hergestellt werden, so daß sich gegenüber dem aus dem Stand der Technik bekannten Herstellungsverfahren große Kostenvorteile ergeben.

Ansprüche

- 5 1. Verfahren zur Herstellung von Anschlußplatten (2) von
hydrostatischen Maschinen mit folgenden
Verfahrensschritten:
- Herstellen eines Strangprofils (44)
 - Ablängen des Strangprofils (44) zu Anschlußplatten-
10 Rohlingen (45)
 - Weiterverarbeiten der abgelängten Anschlußplatten-
Rohlinge (45).
2. Verfahren nach Anspruch 1,
15 **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Strangprofil (44) durch Gießen oder Pressen
hergestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
20 **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Strangprofil (44) zumindest teilweise aus
Aluminium, Eisen oder Kupfer hergestellt wird, oder aus
einer Legierung mit zumindest einem dieser Metalle.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ablängung durch Sägen, Laserschneiden,
Wasserstrahlschneiden oder durch ein Ausbrennverfahren
erfolgt.
- 30 5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich im Querschnitt die Kontur des Strangprofils (44)
und die Kontur der Anschlußplatte (2) decken.
- 35 6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Strangprofil (44) zu zumindest zwei
Anschlußplatten-Rohlingen (45) abgelängt wird.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei der Weiterverarbeitung der von dem Strangprofil
5 (44) abgelängten Anschlußplatten-Rohlingen (45) ein
Druckkanal (16D), ein Saugkanal (16S), eine Sackbohrung
(19), eine Rinne (39) und/oder eine Anschlußleitung (38)
in den Anschlußplatten-Rohling (45) eingebracht werden.
- 10 8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei der Weiterverarbeitung der von dem Strangprofil
(44) abgelängten Anschlußplatten-Rohlingen (45) der
Anschlußplatten-Rohling (44) entgratet wird.
- 15 9. Anschlußplatte (1) einer hydrostatischen Maschine,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anschlußplatte (2) aus einem Strangprofil (44)
hergestellt ist, wobei die Anschlußplatte (2) aus einem
20 Anschlußplatten-Rohling (45) gefertigt ist, der von dem
Strangprofil (44) abgetrennt wurde.
10. Anschlußplatte nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß die Anschlußplatte (2) aus einem Strangprofil (44)
hergestellt ist, das durch Gießen oder Pressen hergestellt
ist.
11. Anschlußplatte nach Anspruch 9 oder 10,
30 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Anschlußplatte (2) aus einem Strangprofil (44)
hergestellt ist, das zumindest teilweise aus Aluminium,
Eisen oder Kupfer besteht, oder aus einer Legierung mit
zumindest einem dieser Metalle.
- 35 12. Anschlußplatte nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Anschlußplatten-Rohling (45), aus dem die
Anschlußplatte (2) gefertigt ist, durch Sägen,

Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden oder durch ein Ausbrennverfahren vom Strangprofil (44) abgetrennt ist.

13. Anschlußplatte nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß sich im Querschnitt die Kontur des Strangprofils (44)
und die Kontur der Anschlußplatte (2) decken.

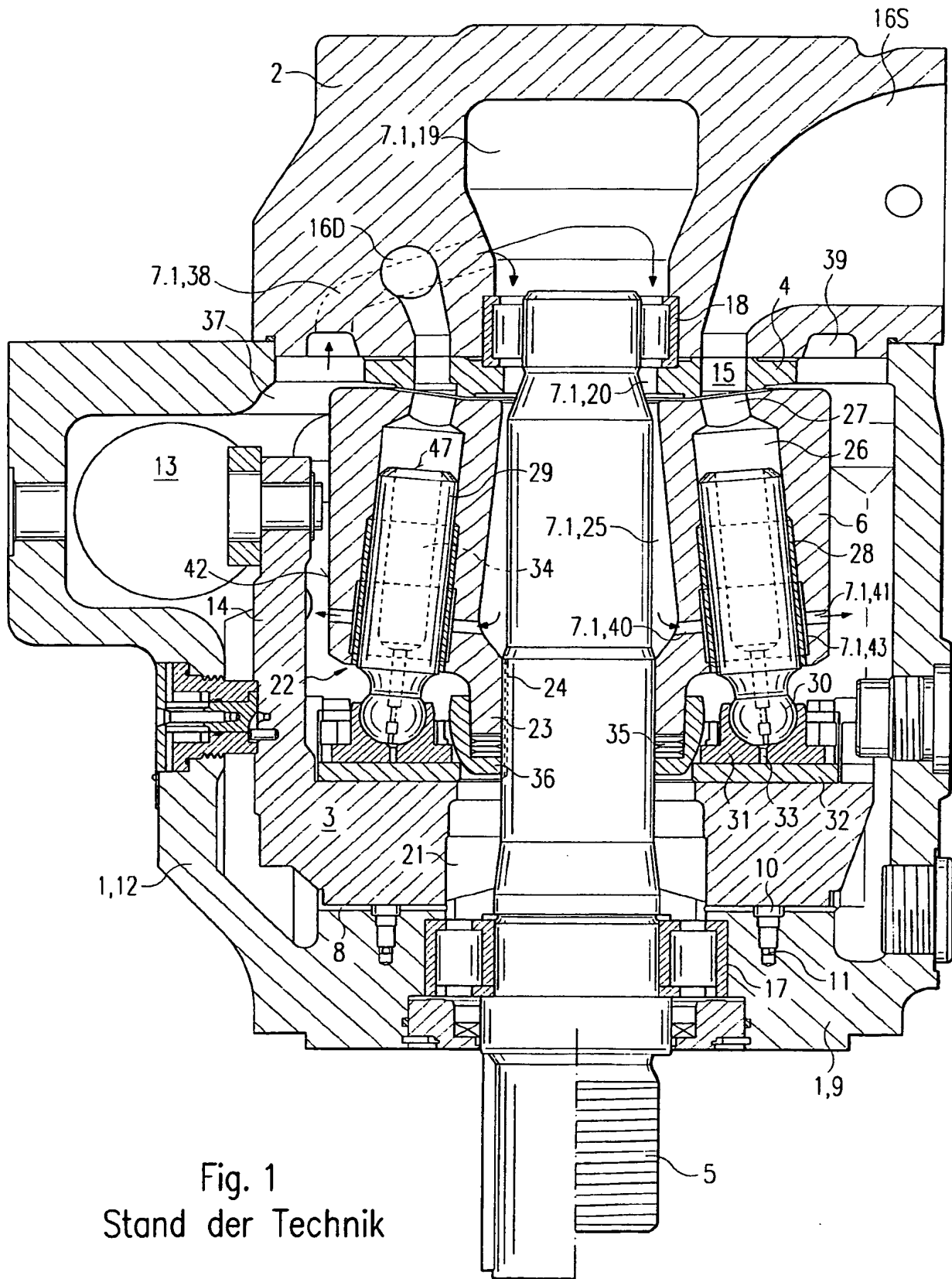


Fig. 1
Stand der Technik

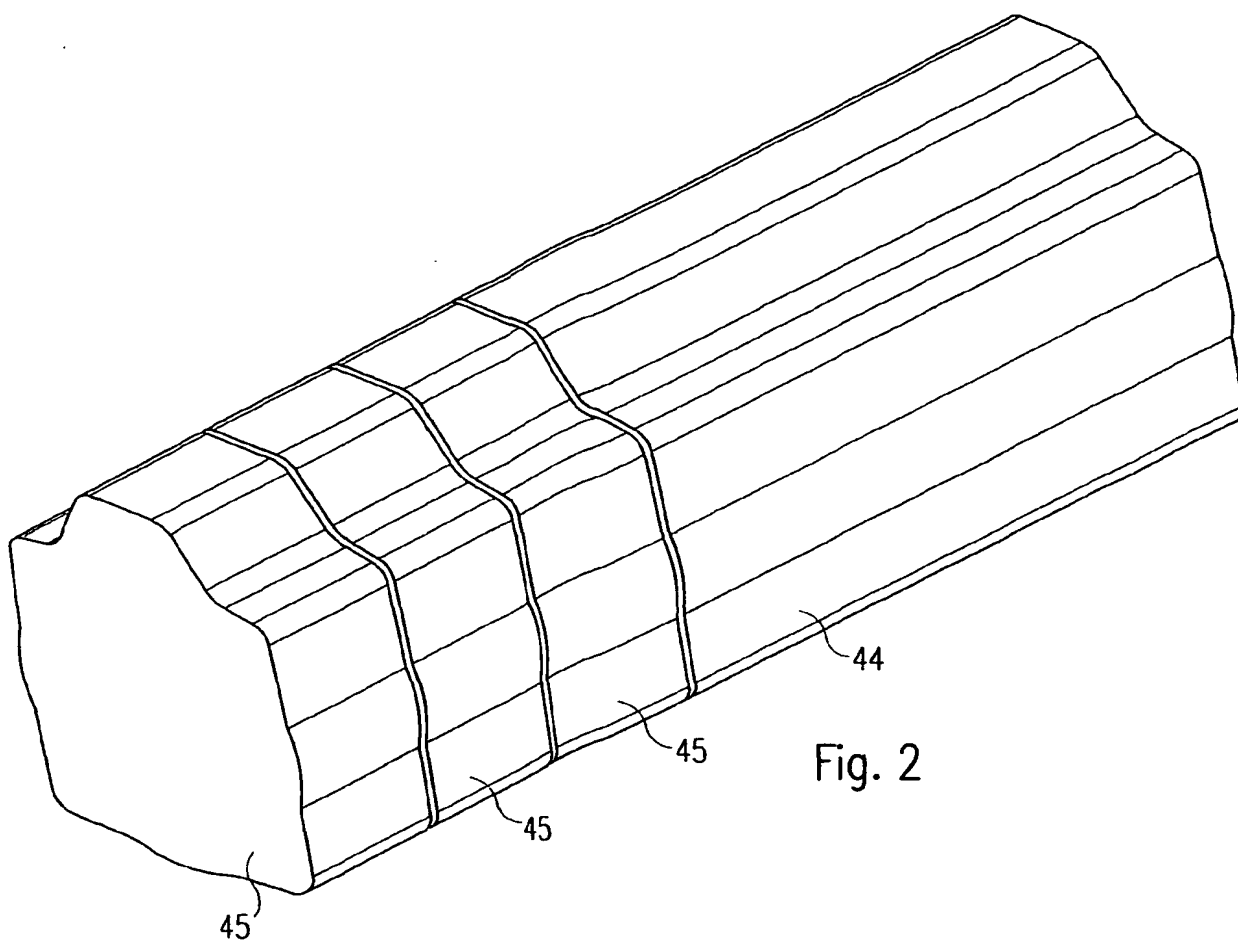


Fig. 2

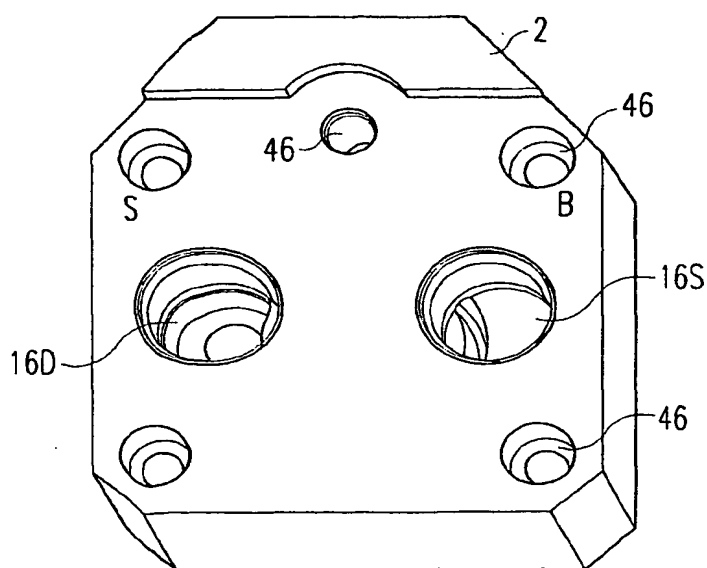


Fig. 3